

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014359845      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-180546/200224

XRPX Acc No: N02-137218

**Injection valve for motor of diesel engine particularly multifuel engine  
has heating element that is provided to either or both valve body and  
nozzle body**

Patent Assignee: HAUSMANN S (HAUS-I)

Inventor: HAUSMANN S

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No   | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|-------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| DE 10037615 | A1   | 20020221 | DE 1037615  | A    | 20000802 | 200224 B |

Priority Applications (No Type Date): DE 1037615 A 20000802

Patent Details:

| Patent No   | Kind | Lan | Pg | Main IPC    | Filing Notes |
|-------------|------|-----|----|-------------|--------------|
| DE 10037615 | A1   |     | 10 | F02M-053/04 |              |

Abstract (Basic): DE 10037615 A1

NOVELTY - A fuel intake bore (7) is formed in the valve body (1) which is provided with an injection nozzle (2). A heating element (8) is provided to either or both the valve body and a nozzle body (3).

USE - For motor of diesel engine particularly multifuel engine.

ADVANTAGE - Warms up fuel in fuel intake bore to lower viscosity of fuel, thereby improving atomization of fuel. Enables use of fuels which have high viscosity under normal operating conditions. Simplifies adjustment and regulation of temperature of heating element. Enables heating power of heating element to be adaptable to viscosity of fuel used, thereby enabling optimal atomization using different fuels.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is the longitudinal section through the injection valve.

Valve body (1)  
Injection nozzle (2)  
Fuel intake bore (7)  
Heating element (8)  
pp; 10 DwgNo 1/2

Title Terms: INJECTION; VALVE; MOTOR; DIESEL; ENGINE; ENGINE; HEAT; ELEMENT  
; VALVE; BODY; NOZZLE; BODY

Derwent Class: Q53; X22

International Patent Class (Main): F02M-053/04

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-A02A; X22-A11; X22-A20C

?



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 37 615 A 1

51 Int. Cl. 7:  
F 02 M 53/04

21 Aktenzeichen: 100 37 615.0  
22 Anmeldetag: 2. 8. 2000  
43 Offenlegungstag: 21. 2. 2002

DE 100 37 615 A 1

71 Anmelder:  
Hausmann, Siegfried, 97618 Wülfershausen, DE

74 Vertreter:  
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 97070  
Würzburg

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 44 20 043 C1  
DE 39 19 589 C1  
DE 35 16 253 C2  
DE 198 22 203 A1  
DE 36 31 473 A1  
DE 26 46 069 A1

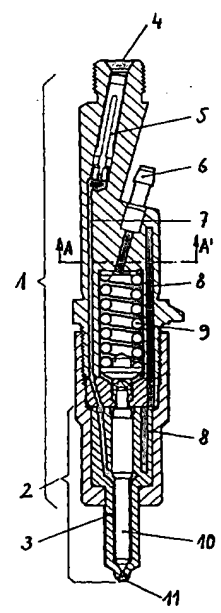
JP 04116265 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einspritzventil für nach dem Dieselprinzip arbeitende Motoren

57 Bei einem Einspritzventil für nach dem Dieselprinzip arbeitende Motoren, insbesondere Vielstoffmotoren, mit einem Ventilkörper, einer darin ausgebildeten Zulaufbohrung für Kraftstoff und einem Düsenkörper mit Einspritzdüse, wird vorgeschlagen, den Ventilkörper und/oder den Düsenkörper mit Heizelementen auszurüsten. Durch die Aufheizung von Ventilkörper und/oder Düsenkörper wird auch der Treibstoff in der Zulaufbohrung aufgeheizt und damit dessen Viskosität vermindert. Damit ist eine feine Zerstäubung auch solcher Treibstoffe, die unter normalen Betriebsbedingungen von Vielstoffmotoren eine hohe Viskosität aufweisen, sichergestellt.



DE 100 37 615 A 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzventil mit einem Ventilkörper, einer darin ausgebildeten Zulaufbohrung für Kraftstoff und einem Düsenkörper mit Einspritzdüse, wie sie in Diesel- oder insbesondere in Vielstoffmotoren zum Einsatz kommen.

[0002] Bei einem Dieselmotor oder einem Vielstoffmotor wird Frischluft in die Zylinder angesaugt und dort hoch verdichtet. Die Verdichtung führt zu einer Erhitzung der Luft auf Temperaturen von über 600°C. Kurz bevor der Kolben den oberen Totpunkt erreicht, wird der Kraftstoff in die hocherhitzte Luft eingespritzt. Da deren Temperatur weit über die Zündtemperatur des Kraftstoffs liegt, zündet der eingespritzte Treibstoff von selbst.

[0003] Beim Einspritzen des Kraftstoffes werden zwei Verfahren, die Direkteinspritzung und die Vorkammereinspritzung und deren Varianten angewandt. Bei beiden Verfahren erfolgt die Einspritzung mittels eines Einspritzventils, bei der Direkteinspritzung in den Hauptbrennraum, bei der Vorkammereinspritzung in einen vom Hauptbrennraum abgeschnürten Teilbrennraum, die Vorkammer.

[0004] Bei der Direkteinspritzung ist der Brennraum im Kolbenboden, meist in Form einer Mulde, ausgebildet. Das Einspritzventil hat seinen Sitz zentrisch im Zylinderkopf gegenüber der Brennraummulde. Die Einspritzung erfolgt mit einem Anfangsdruck von etwa 200 bar und erreicht während der Verbrennung Werte bis 1000 bar. Um eine gute Durchmischung des eingespritzten Kraftstoffs mit Luft sicherzustellen, wird die Luft beim Ansaughub in eine Drallbewegung versetzt. Die Drallbewegung führt zur Entstehung eines Luftwirbels, der auch während der Kompression und des Einspritzvorgangs erhalten bleibt und somit für eine optimale Durchmischung mit Sauerstoff sorgt. Bei Motoren mit Direkteinspritzung erfolgt die Verbrennung des Kraftstoffs relativ rasch. Dies führt zu schnellem Druckanstieg und hohen Druckwerten und daraus resultierend zu einem rauheren Lauf des Motors. Die Vorteile beim Direkteinspritzer liegen in einem geringeren Kraftstoffverbrauch und einer höheren Leistung. Motoren mit einer Direkteinspritzung sind kraftstoffempfindlich, d. h. ohne wesentliche konstruktive Änderungen können daher außer Diesel keine anderen Kraftstoffe verwendet werden.

[0005] Bei einer Variante der Direkteinspritzung wird der Kraftstoff auf die Wandung eines kugelförmigen Brennraums in der Mitte des Kolbenbodens gespritzt, dessen Temperatur durch Kühlung mit Motorenöl niedrig gehalten wird. Der Kraftstoff schlägt sich, unterstützt durch den während des Ansaughubs erzeugten Luftwirbel, auf der Kugeloberfläche als Flüssigkeitsfilm nieder. Ein geringer Teil des Kraftstoffs sprüht vom Hauptstrahl weg und gelangt fein zerstäubt in die Luft. Diese kleine Kraftstoffmenge zündet zuerst und setzt die Verbrennung in Gang. Der sich hierdurch erhaltende Luftwirbel dampft nach und nach den Kraftstoff von der ölgelagerten Brennraumwandung ab und bringt ihn zur Entzündung. Die Verbrennung verläuft insgesamt relativ langsam, daher bleiben Druckanstieg und Höchstdruck niedrig. Motoren nach diesem Direkteinspritzverfahren laufen daher ruhig und weisen zugleich einen geringen Brennstoffverbrauch auf. Sie eignen sich zudem sehr gut als Vielstoffmotoren. Als Treibstoff bei diesen Motoren kommen Kohlenwasserstoffe in einem weiten Siedebereich, sowie pflanzliche Öle, mitunter auch Alkohol zur Anwendung.

[0006] Beim Vorkammervorgang wird heute meistens das Wirbelkammervorgang angewandt. Bei diesem Verfahren ist die Kammer so ausgebildet, daß die angesaugte Luft in der Kammer beim Verdichtungsstak eine Wirbelbe-

wegung erhält, die zu einer optimalen Verteilung des Kraftstoffs in der Kammer führt. Das Einspritzventil mündet in die Kammer, die erforderlichen Einspritzdrücke sind beim Vorkammervorgang geringer als bei Direkteinspritzung.

Die Verbrennung beginnt in der Vorkammer und breitet sich dann auf das in den Hauptbrennraum katapultierte Luft-/Brennstoffgemisch aus. Bei Motoren mit Vorkammereinspritzung verläuft die Verbrennung des Kraftstoffs während des Arbeitstaktes langsamer als beim Direkteinspritzer. Hieraus resultiert als Vorteil des Vorkammermotors ein ruhiger Motorenlauf, Nachteil bei diesem Verfahren ist ein höherer Kraftstoffverbrauch. Von Nachteil ist auch, daß bei einem Kaltstart die Luft in der Vorkammer mit Hilfe von Glühkerzen vorgeheizt werden muß.

[0007] Vorkammernmotoren haben sich jedoch als kraftstoffunempfindlich erwiesen. Sie lassen sich daher nach entsprechenden konstruktiven Änderungen auch für einen Vielstoffbetrieb einsetzen. Die Änderungen betreffen die Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses und eine Fertigung der Vorkammer aus warmfestem Werkstoff. In der Regel ist es auch erforderlich, daß die Ansaughub vorgewärmt wird.

[0008] Für einen optimalen Verlauf der Verbrennung von entscheidender Bedeutung ist eine möglichst feine Verteilung des Kraftstoffs im Brennraum. Diese Verteilung wird ganz wesentlich durch die Ausbildung der Einspritzventile bestimmt.

[0009] Für dünnflüssigen Mineralölen ist dieses Problem vom Stand der Technik her zufriedenstellend gelöst. Beispielsweise wird beim Direkteinspritzer durch den Einsatz von Einspritzventilen mit Mehrlochdüse eine feine Verteilung des Dieseldieselkraftstoffs im Muldenbrennraum sicherstellt. Sowohl beim Vorkammernmotor als auch beim Direkteinspritzer wird die Ausbildung einer feinen Verteilung auch wesentlich durch die erzeugten Luftwirbel unterstützt.

[0010] Bei Vielstoffmotoren bringt die hohe Viskosität der zum Einsatz kommenden alternativen Brennstoffe jedoch Probleme mit sich. Diesen Problemen begegnet man mit konstruktiven Maßnahmen. Nach dem Stand der Technik sind mehrere Maßnahmen bekannt.

[0011] Beim Vorkammernmotor beispielsweise löst man, wie oben beschreiben, die Probleme zum Teil dadurch, daß das Verdichtungsverhältnis und damit die Temperatur der koprimierten Luft hoch gesetzt, die Ansaughub und bei Kaltstart auch die Vorkammerluft vorgewärmt wird. Diese Maßnahmen führen dazu, daß die Viskosität infolge der höheren Umgebungstemperaturen herabgesetzt wird. Bei Schweröldiesel mindert man die hohe Viskosität auch dadurch herab, daß der Kraftstoff vorgewärmt wird.

[0012] Mit Kraftstoffen hoher Viskosität betriebene Motoren erfordern auch für den Startvorgang zusätzliche konstruktive Maßnahmen. In der Regel werden diese Motoren mit Dieselöl gestartet und erst nach dem Warmlaufen auf den höher viskosen Treibstoff umgestellt.

[0013] Die beschriebenen konstruktiven Maßnahmen zielen auf eine permanente oder vorübergehenden Verminderung der Viskosität des Treibstoffs ab. Sie verursachen z. T. erhebliche Mehrkosten bei den Komponenten zur Aufbereitung des Kraftstoff-/Luftgemischs.

[0014] Bei sehr langsam drehenden großen Dieselmotoren, wie sie beispielsweise im Schiffsbau Anwendung finden, tritt ein gegenteiliges Problem zu den oben beschriebenen auf. Bei Motoren dieser Art erstreckt sich die Dauer des Verbrennungstaktes über einen vergleichsweise langen Zeitraum. Dies hat eine starke Aufheizung der Einspritzdüsen zur Folge, da der sonst wirksame Kühlmechanismus aufgrund von neuen Zylinderbefüllungen innerhalb kurzer Zeitabstände entfällt. Um ein Ausglühen der Einspritzdüse zu verhindern, wird nach dem Stand der Technik deshalb eine



Kühlung der Düse von außen angewandt. Die Viskosität des Diesels wird hierbei jedoch nicht verändert, da die sich aufgrund der Kühlung einstellende Einspritzdüsensentemperatur der in normal drehenden Motoren entspricht.

[0015] Vor diesem Hintergrund hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, die durch hohe Viskosität verursachten Probleme beim Einsatz von alternativen Treibstoffen mit einfachen konstruktiven Maßnahmen zu lösen.

[0016] Ausgehend von einem Einspritzventil für nach dem Dieselpinzip arbeitende Motoren, insbesondere Vielstoffmotoren, mit einem Ventilkörper, einer darin ausgebildeten Zulaufbohrung für Kraftstoff und einem Düsenkörper mit Einspritzdüse, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Ventilkörper und/oder der Düsenkörper mit Heizelementen ausgerüstet sind.

[0017] Die Aufheizung von Ventilkörper und/oder Düsenkörper mit Hilfe der Heizelemente führt gleichzeitig zur Aufheizung des Treibstoffes in der Zulaufbohrung des Einspritzventils und damit zur Senkung der Viskosität des verwendeten Treibstoffes. Durch die verminderte Viskosität wird die Zerstäubung aller verwendeten Treibstoffe verbessert. Dadurch ist es möglich, daß auch solche Treibstoffe zum Einsatz kommen, die unter normalen Betriebsbedingungen eine hohe Viskosität aufweisen, wie beispielsweise pflanzliche Öle. Der Hauptvertreter unter diesen Ölen, das Rapsöl, läßt sich in kaltem Zustand überhaupt nicht zerstäuben, durch Aufheizen des Einspritzventils wird die Viskosität jedoch soweit gesenkt, daß auch dieses Öl gut zerstäubar ist.

[0018] Das Einspritzventil gemäß der Erfindung ermöglicht es, daß eine der wesentlichen Voraussetzungen für einen optimalen Verlauf der Verbrennung, eine feine Verteilung des Kraftstoffs im Brennraum, für Treibstoffe unterschiedlichster Viskosität erfüllt wird. Damit werden auch bisher kraftstoffempfindliche Einspritzverfahren für unterschiedliche Treibstoffe anwendbar. Die konstruktiven Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels sind wesentlich kostengünstiger als die nach dem Stand der Technik angewandten Maßnahmen.

[0019] Bei einer vorteilhaften Variante des Einspritzventils sind die Heizelemente aus elektrischen Heizkörpern ausgebildet. Diese Ausbildung ermöglicht eine einfache Einstellung und Regelung der vorgesehenen Temperatur.

[0020] Zweckmäßig ist eine Einstellung der Temperatur auf etwa 100°C im Kern der Einspritzdüse. Bei dieser Temperatur nehmen die meisten als Kraftstoff einsetzbaren Öle eine ausreichend niedrige Viskosität an.

[0021] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Heizleistung der Heizkörper an die Viskosität des verwendeten Treibstoffs anpassbar. Dadurch wird eine optimale Zerstäubung bei Verwendung unterschiedlicher Kraftstoffe in ein und demselben Motor erreicht. Die Information über den verwendeten Treibstoff kann dabei manuell durch den Fahrer des Fahrzeugs eingegeben werden. Vorzugsweise wird Viskosität des verwendeten Treibstoffs jedoch automatisch durch eine zum Motor zugehörige Meßvorrichtung ermittelt.

[0022] Zur weiteren Verbesserung des Verbrennungsvorgangs ist bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einspritzventils an der Düsenöffnung ein Käfig aus einem als Katalysator wirkenden Material, vorzugsweise einer Platin-Rhodium-Legierung, die sich wegen ihrer Hitzebeständigkeit besonders empfiehlt, vorgesehen. Durch diesen Katalysator wird die Zündtemperatur des jeweiligen Treibstoffs herabgesetzt mit der Folge einer besseren Verbrennung.

[0023] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Teil der Beschrei-

bung entnehmen. In diesem Teil wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einspritzventils anhand von Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in schematischer Darstellung:

[0024] Fig. 1: Längsschnitt durch ein Einspritzventil

[0025] Fig. 2: Querschnitt durch das Einspritzventil der Fig. 1 in Richtung AA'

[0026] In Fig. 1 und Fig. 2 bedeuten:

- (1) Ventilkörper
- (2) Einspritzdüse
- (3) Düsenkörper
- (4) Kraftstoffzulauf
- (5) Kraftstofffilter
- (6) Kraftstoffrücklauf
- (7) Kraftstoffzulaufbohrung
- (8) Heizelement
- (9) Druckfeder
- (10) Düsenadel
- (11) Düsenöffnung

[0027] Entsprechend Fig. 1 ist im Ventilkörper (1) eine Kraftstoffzulaufbohrung (7) ausgebildet. Dieser Bohrung wird der Kraftstoff über den Kraftstoffzulauf (4) und das Kraftstofffilter (5) zugeführt. Mittels der Einspritzdüse (2), gesteuert durch Düsenadel (10) und Druckfeder (9) wird der Kraftstoff über die Düsenöffnung (11) in den jeweiligen Brennraum des Motors gespritzt. Überschüssiger Kraftstoff wird durch den Kraftstoffrücklauf (6) wieder abgeführt.

[0028] Das Bezugszeichen (8) kennzeichnet ein in der Zeichenebene liegendes Heizelement. Bei vorliegender Ausführungsform erstreckt sich das Heizelement über den Ventilkörper und den Düsenkörper. Die Verteilung der Heizelemente über den Umfang des Ventilkörpers ist Fig. 2 zu entnehmen. Wie diese Figur zeigt, sind im Ventilkörper weitere Bohrungen zur Aufnahme weiterer Heizelemente (8") und (8'") vorgesehen, in der vorliegenden Ausführungsform werden drei Heizelemente eingesetzt.

[0029] Bei Betrieb der Heizelemente wird der Ventilkörper aufgeheizt. Dadurch findet auch gleichzeitig eine Aufheizung des Treibstoffs in der Zulaufbohrung statt. Die Heizleistung wird dabei je nach verwendetem Treibstoff geregelt. Infolge der Temperaturerhöhung des Treibstoffs in der Zulaufbohrung sinkt dessen Viskosität, so daß beim Austritt des Kraftstoffs aus der Düsenöffnung der Einspritzdüse eine feine Zerstäubung sicher gestellt ist.

[0030] Im Ergebnis ermöglicht die Einspritzdüse gemäß der Erfindung, die Verwendung auch solcher Treibstoffe, die unter normalen Betriebsbedingungen von Vielstoffmotoren eine hohe Viskosität aufweisen.

#### Patentansprüche

1. Einspritzventil für nach dem Dieselpinzip arbeitende Motoren, insbesondere Vielstoffmotoren, mit einem Ventilkörper, einer darin ausgebildeten Zulaufbohrung für Kraftstoff und einem Düsenkörper mit Einspritzdüse, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (1) und/oder der Düsenkörper (3) mit Heizelementen (8) ausgerüstet sind.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizelemente (8) aus elektrischen Heizkörpern ausgebildet sind.
3. Einspritzventil nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern der Einspritzdüse (2) auf etwa 100°C aufheizbar ist.
4. Einspritzventil nach Anspruch 1-2 dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleistung entsprechend der Viskosität des verwendeten Kraftstoffs einstellbar ausgebildet ist.

5. Einspritzventil nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Messung der Viskosität des verwendeten Treibstoffs durch eine zum Motor zugehörige Meßvorrichtung erfolgt.

6. Einspritzventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Düsenöffnung (11) ein Käfig aus einem als Katalysator wirkenden Material, vorzugsweise einer Platin-Rhodium-Legierung, vorgesehen ist.

10

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

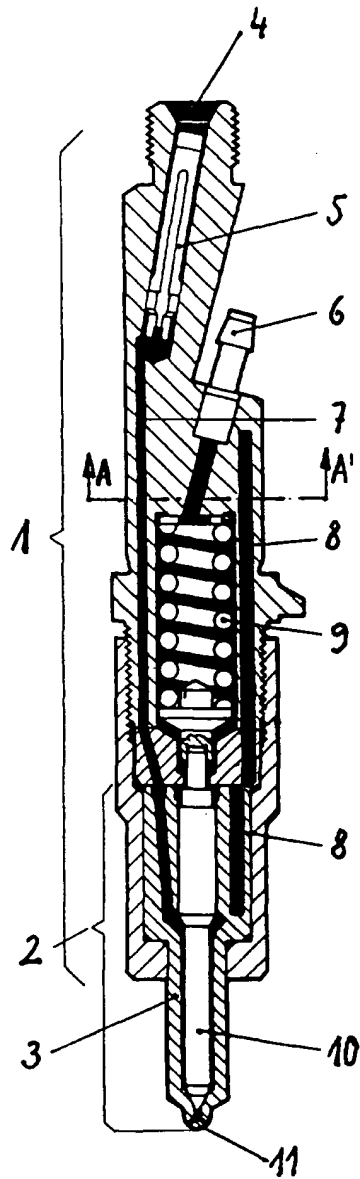


Fig. 1

Schnitt AA'

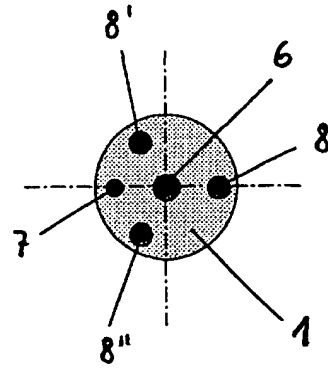


Fig. 2